

ایجاد بانک اطلاعات ژئوتکنیکی خاکهای غرب مشهد با استفاده از نرم افزار اکسس (Microsoft Access)

مهین اعتمادی فر^۱، ناصر حافظی مقدس^۲، غلامرضا لشکری پور^۲
^۱دانشجوی کارشناسی ارشد زمین شناسی مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد
^۲دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، گروه زمین شناسی
^۳استاد گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد

Etemadifar.net7@gmail.com

چکیده :

شناسایی دقیق مشخصات خاک یکی از مهمترین امور در طراحی و اجرای پروژه های شهری می باشد. دسترسی سریع به اطلاعات مفید ژئوتکنیکی خاک سبب کاهش هزینه و زمان انجام پروژه می شود. در مطالعه حاضر اطلاعات بیش از ۱۹۰ حفاری شده در غرب شهر مشهد گردآوری و در بانک اطلاعات طراحی شده ذخیره شده است. برای این منظور از نرم افزار اکسس (Microsoft Access) استفاده شده است. داده های مورد استفاده در این بانک شامل دانزیته و درصد رطوبت خاک، خصوصیات خمیری شامل حد روانی و حد خمیری، خصوصیات مکانیکی خاک شامل اصطکاک و چسبندگی مصالح، عدد نفوذ استاندارد، اطلاعات شیمیایی خاک شامل درصد کلر و سولفات. میزان قلیابیت خاک، درصد عبوری از الک ۲۰۰، عمق و مختصات هر گمانه می باشد. مزایای این بانک اطلاعات می توان به گسترش پذیری، ارائه نقشه هایی از شهر، جست و جو اطلاعات در مناطق مختلف و همچنین پیش بینی پارامترهای خاک در مناطق فاقد اطلاعات اشاره نمود.

کلمات کلیدی: بانک اطلاعات، ژئوتکنیک، نرم افزار اکسس، مشهد

مقدمه

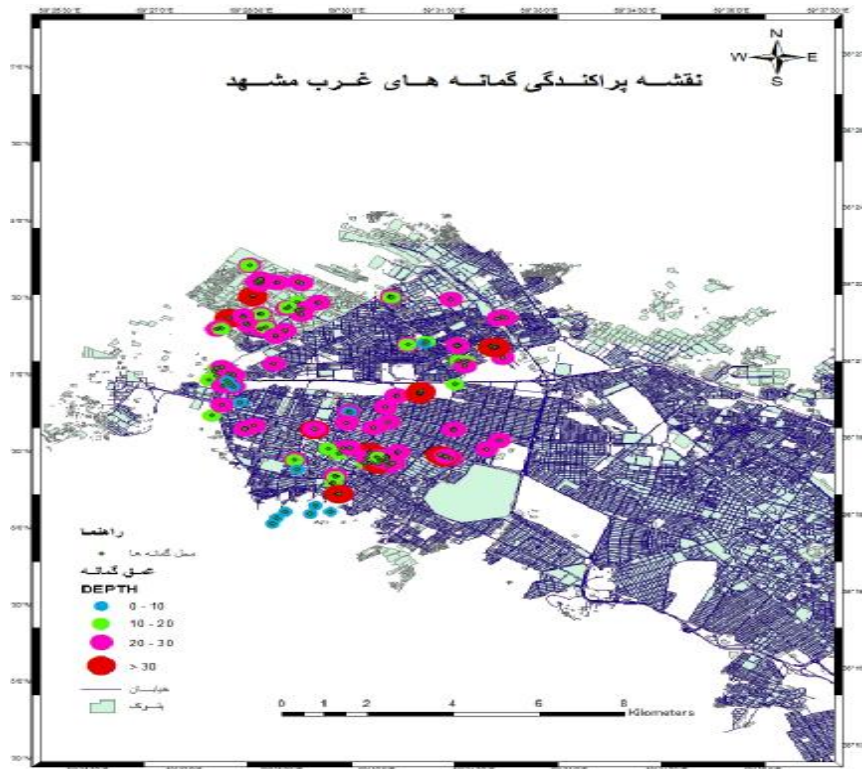
امروزه توسعه کاربرد فناوری اطلاعات و بانک اطلاعات در بسیاری از زمینه ها گسترش یافته است. این فناوری ابزار مناسب و موثری جهت مدیریت و تفسیر داده ها و اطلاعات پیچیده فراهم می نماید. در مهندسی ژئوتکنیک اطلاعاتی نظیر خصوصیات فیزیکی، مهندسی و شیمیایی خاک اهمیت زیادی داشته و دسترسی به چنین اطلاعاتی به صورت سریع و ساده همواره مورد توجه مهندسان و تصمیم گیران می باشد. با استفاده از اطلاعات مفید و دقیق از خاک، مهندسان قادر خواهند بود تصمیمات مناسب و صحیحی اتخاذ کرده و طرح های موثری ارائه دهند. در مناطق مختلف، طبیعت خاک بسیار متفاوت و پیچیده بوده و لذا بررسی دقیق خصوصیات خاک ها در پروژه های عمرانی حایز اهمیت می باشد. علاوه بر این، تفسیر اطلاعات فرآیند مهمی جهت دستیابی به اطلاعات خاک های زیر سطحی است.

در سال های اخیر بانک های اطلاعات ژئوتکنیکی زیادی برای شهرهای مختلف در دنیا تهیه شده است. به عنوان مثال برای شهر هلسینکی (Helsinki) فنلاند، بانک اطلاعات جامعی شامل اطلاعات گمانه ها، لایه های خاک و آزمون های آزمایشگاهی، تهیه شده است (Vahaaho et al., 2003). بانک اطلاعات ژئوتکنیکی شهر بانکوک (Bangkok) تایلند، اطلاعات مربوط به ۲۰۰۰۰ گمانه را نگهداری

می‌کند. این، سیستم علاوه بر نگهداری اطلاعات، توانایی ایجاد مدل سه بعدی از خاک را نیز دارد (Suwanwiwattana et al 2001). بانک اطلاعات ژئوتکنیکی شهر مایاگاز (Mayaguez) پورتوریکو، شامل اطلاعات جمع‌آوری شده از شرکت‌های محلی، گزارشات و مقالات تحقیقاتی و موسسات دولتی بوده و متشکل از لایه‌های گرافیکی در محیط آرکمپ (ArcMap) می‌باشد، و همچنین نتایج آزمایشات ژئوفیزیکی چون لرزه‌ای انکساری صحرایی و آنالیز انکسار میکروترومور را نیز در خود جای داده است. (Lago, 2007). سیستم اطلاعات زمین شناسی مهندسی جهت بازسازی مناطق شهری باندا آسه، (Banda Aceh) در غرب سوماترا که در زلزله و سونامی ۲۰۰۴ تخریب شده بود، طراحی شده است، این بانک اطلاعاتی با استفاده از نرم افزار ArcView GIS تهیه شده و ساختاری قابل گسترش و باز دارد. همچنین مجهز به امکاناتی جهت اتصال به دیگر اجزاء نرم افزار جهت مدلسازی زیر سطحی می‌باشد (Gunther et al., 2007). برای تهران نیز به منظور دستیابی به اهداف مطالعات و بررسی‌های زمین شناسی مهندسی و ژئوتکنیکی نهشته‌های کواترنری و شناخت ویژگی‌های آن یک بانک اطلاعات ژئوتکنیکی تهیه شده است (ملکی، ۱۳۸۱). در مشهد نیز بانک اطلاعات ژئوتکنیک به منظور بررسی داده‌های ژئوتکنیک و پیش بینی پارامترهای خاک در مناطق فاقد اطلاعات اشاره نمود. (طالبیان و همکاران ۱۳۸۶). امروزه افزایش جمعیت شهری و به دنبال آن گسترش شهرها باعث افزایش پروژه‌های مختلف عمرانی شده است. شهر مشهد نیز از این امر مستثنی نبوده و به علت افزایش جمعیت و وجود جاذبه‌های زیارتی و توریستی، فعالیت‌های عمرانی در آن از افزایش چشم‌گیری برخوردار بوده است. گزارشات مختلفی از حفاری و گمانه زنی در غرب شهر در دسترس می‌باشد به طوری که تا به امروز بیش از ۱۹۰ گمانه در غرب شهر مشهد حفاری شده‌است. اطلاعات این گمانه‌ها می‌تواند برای دیگر کارهای ژئوتکنیکی مورد استفاده قرار گرفته و سبب صرفه جویی در هزینه‌های حفاری شود. بدین منظور حفظ و نگهداری این اطلاعات ارزشمند حایز اهمیت می‌باشد. در این راستا ایجاد یک بانک اطلاعاتی مفید بوده و می‌تواند کمک شایانی به مهندسین نماید. هدف از این مطالعه ایجاد یک سیستم بانک اطلاعات ژئوتکنیکی برای خاک‌های غرب شهر مشهد با استفاده از اطلاعات در دسترس جهت حفظ، نگهداری، مدیریت و تفسیر اطلاعات خاک است.

موقعیت مورد مطالعه

شهر مشهد در استان خراسان رضوی و در دشت مشهد واقع شده است. دشت مشهد با مختصات طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۸ دقیقه شرقی و ۳۵ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۵ دقیقه شمالی جزء حوضه آبریز کشف رود و قسمتی از حوضه قره‌قوم محسوب می‌گردد. در شکل ۱- موقعیت گمانه‌های مورد مطالعه مشاهده می‌شود.

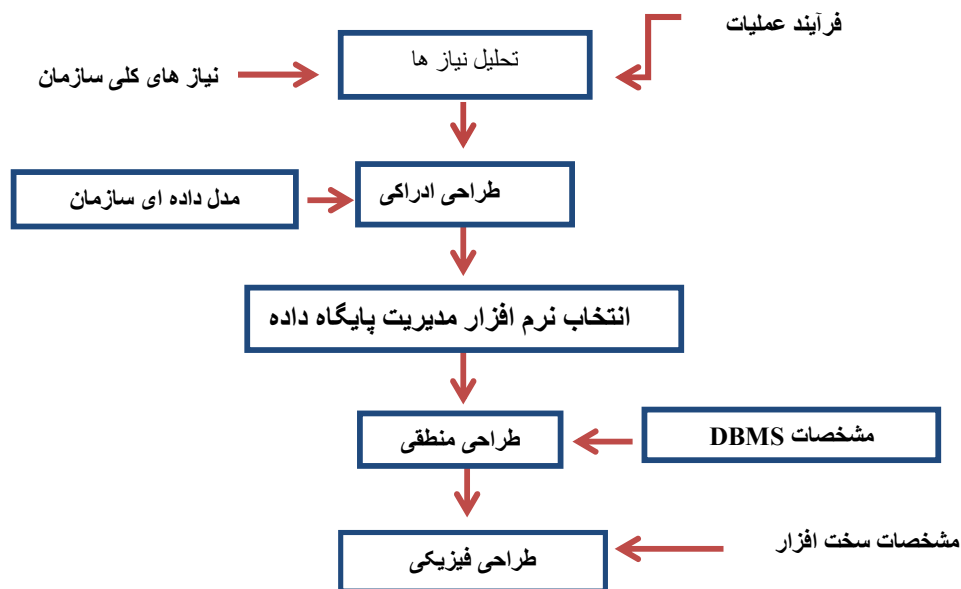


شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه و پراکندگی گمانه‌های حفر شده به تفکیک عمق برای گمانه‌ها

بانک اطلاعات

بانک اطلاعات یا پایگاه داده مجموعه‌ای سازمان یافته از اطلاعات است. در یک پایگاه داده مجموعه‌ای از رکوردها در رایانه با روشی سیستماتیک و اصولی مثل یک برنامه رایانه ای ذخیره شده و می‌تواند توسط کاربر باز یابی شوند. برنامه‌های رایانه ای که ذخیره سازی و بازیابی داده‌های سازمان یافته را در پایگاه داده کنترل می‌کنند، سیستم‌های مدیریت بانک اطلاعات (Data Base Managment System) یا به اختصار DBMS نام دارند. این سیستم کنترل امنیت و صحت پایگاه داده‌ها را نیز برعهده دارد (www.cs.wisc.edu/~dbbook). طراحی پایگاه داده‌ها، فرآیند تصمیم گیری درباره نحوه سازمان دهی این داده‌ها در انواع ردیف‌ها (Records) و برقراری ارتباط بین ردیف‌ها است. در شکل زیر مراحل طراحی پایگاه داده‌ها به خوبی نشان داده شده است. در مرحله اول نیازهای پایگاه داده شناسایی می‌شود و فرم‌ها، گزارشات و دستوالعمل‌ها تجزیه تحلیل می‌شوند. در مرحله دوم، طراحی ادراکی بر اساس نتایج مرحله اول انجام می‌گیرد. هدف اصلی این مرحله ترکیب دیدگاه‌های کاربران با یکدیگر و توصیف یک مدل انتزاعی از موجودیت‌ها و ساختارهای یک سازمان می‌باشد. در مرحله سوم، نرم افزارهای مدیریت پایگاه داده شناسایی شده و با یکدیگر مقایسه می‌شوند و نتیجه آن انتخاب یک سیستم مدیریت پایگاه داده مناسب با نیازها و محدودیت‌هاست. در مرحله چهارم، مدل ادراکی تهیه شده به مدل سیستم مدیریت پایگاه داده انطباق داده می‌شود و برنامه‌های کاربردی و ارتباط بین کاربر و پایگاه داده طراحی می‌گردد. در مرحله آخر، طراحی فیزیکی انجام می‌شود. در این مرحله طراحی قالب رکوردها جهت ذخیره، انتخاب روش دستیابی و

بلوک بندی رکوردها انجام می گیرد، همچنین طراحی امنیت و بازیابی در صورت از بین رفتن داده ها در این مرحله انجام می گیرد (نعمت بخش و همکاران؛ ۱۳۸۰)



شکل ۲- مراحل فرآیند طراحی پایگاه داده ها (نعمت بخش و برآنی، ۱۳۸۰)

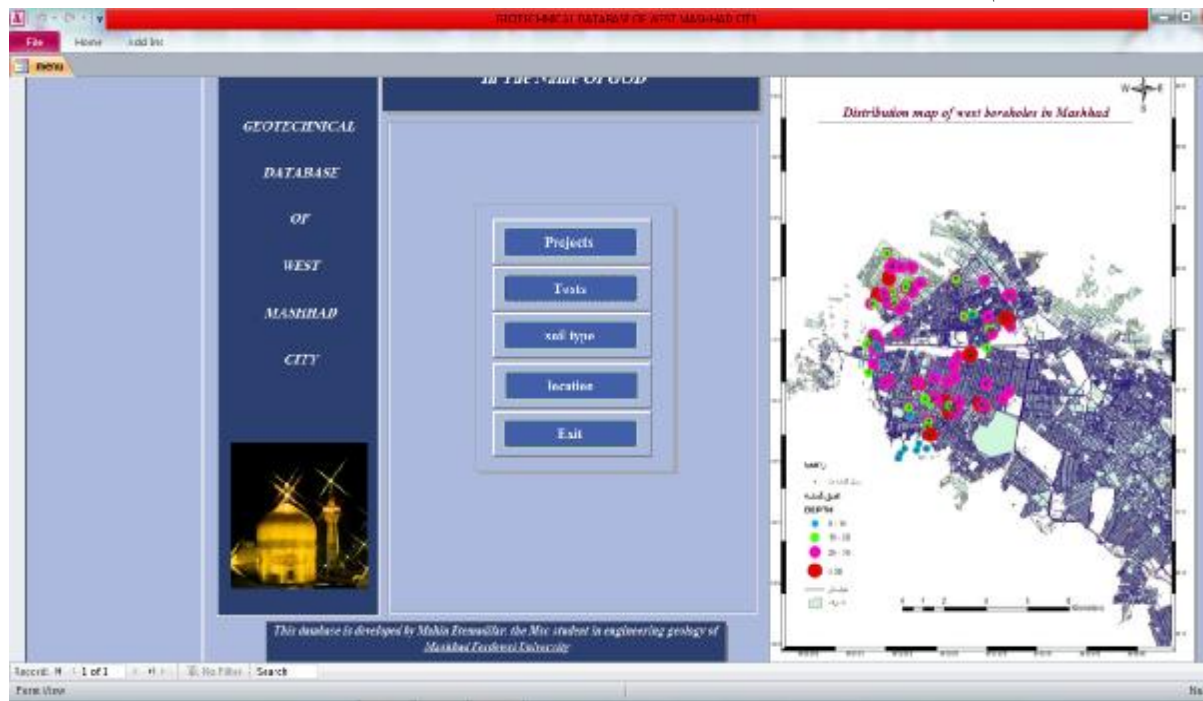
بانک اطلاعات ژئوتکنیکی غرب مشهد

ایجاد بانک اطلاعات ژئوتکنیکی غرب مشهد در راستای تحقق اهداف زیر صورت گرفته است:

- ۱- جمع آوری و ذخیره اطلاعات ژئوتکنیکی پراکنده از خاک شهر مشهد برای استفاده محققان، مهندسين و دانش پژوهان
 - ۲- ایجاد امکان جستجوی اطلاعات در اعماق و مناطق مختلف بویژه در مناطقی که حفاری انجام نگرفته است.
 - ۳- تجزیه و تحلیل خروجی بانک اطلاعات
 - ۴- بررسی روابط بین پارامترهای مختلف ژئوتکنیکی
 - ۵- تهیه نقشه های اطلاعاتی از قبیل نقشه های تخمین
- داده های این بانک اطلاعات از گزارشات ژئوتکنیک مختلفی که توسط شرکت های دولتی و خصوصی تهیه شده است، تأمین گردید. این داده ها، اطلاعات قریب به ۱۹۱ گمانه را در بردارند. نقشه موجود در این بانک اطلاعاتی در محیط نرم افزار آرک ویو (Arc View GIS) تهیه شده و با این بانک در ارتباط هستند. جداول بانک اطلاعات در نرم افزار اکسس ۲۰۱۰ (Microsoft Access 2010) طراحی شده اند. مهم ترین دلیل استفاده از این نرم افزار استفاده آسان از آن و در دسترس همگان بودن آن می باشد. با استفاده از این سیستم

¹ Format

می توان داده ها را در یک یا چند جدول مجزا دسته بندی کرده و این جداول را با استفاده از ستون های (Fields) مشترک به یکدیگر مرتبط نمود شکل ۳- فرم صفحه کار را نشان می دهد.

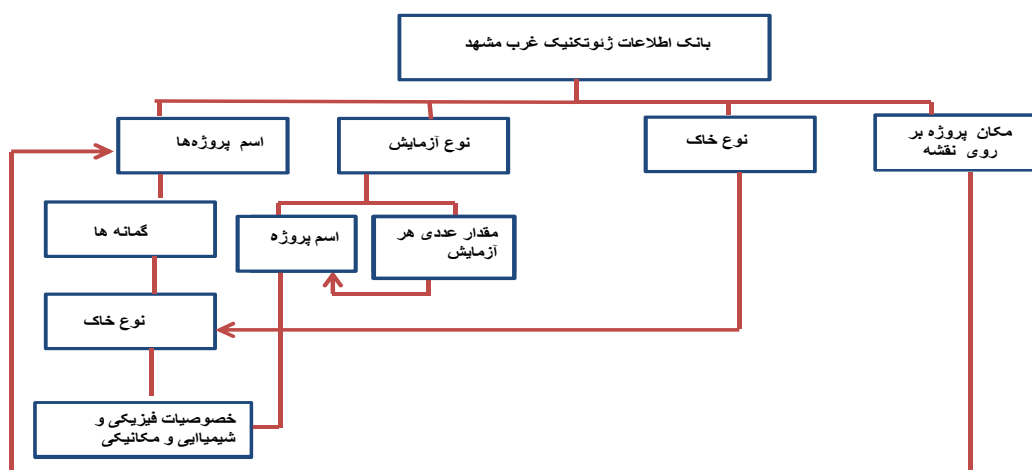


شکل ۳- تصویر فرم صفحه کار MWGEODATA

طراحی ساختار و سازمان دهی اطلاعات

تعیین طرح ساختار داده ها برای بانک اطلاعات مهم ترین قسمت کار است. در بانک اطلاعاتی غرب مشهد ۸ جدول وجود دارد. ورود به اطلاعات از طریق ممکن است، پروژه ها، آزمایش ها، نوع خاک و مکان روی نقشه. شکل زیر ساختار و روابط بین جداول در بانک اطلاعات ژئوتکنیک غرب مشهد را نشان می دهد. محتوای هر یک از جداول به صورت زیر است:

- پروژه ها: شامل مشخصات هر پروژه، محل انجام و مشاور پروژه می باشد.
- گمانه ها: شامل تعداد گمانه ها، عمق نهایی گمانه، مختصات نهایی گمانه می باشد.
- نوع خاک: شامل انواع خاکهای موجود، عمق و محل آن نوع خاک می باشد.
- خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی: شامل خصوصیات فیزیکی چون وزن مخصوص خشک و مرطوب، درصد رطوبت، حدود اتبرگ در اعماق مختلف و خصوصیات مکانیکی شامل آزمایش برش مستقیم و سه محوره و آزمایش نفوذ استاندارد و خصوصیات شیمیایی شامل درصد سولفات، کلرید و قلیائیت خاک (pH) می باشد.



شکل ۴- ساختار و روابط بین جداول در بانک اطلاعات ژئوتکنیک غرب مشهد



ced	Count Of log	Consulting Company	
D1-1	21	Pty kavone sharg	Cooperative company of Malm taxi
D1-3	33	Kharrasa technical and soil mechanics laboratory co.	Nam avarane mashhad saq keshik cooperative co.
D1-2	31	Tark & Azmou For	Kasha building cooperative co.
D1-3	24	Ahok & Beina	Aghaye Deadmokr
D1-4	22	Mokavdes darood mashteni alyavesh	Mr. Ramezani
D1-3	26	Azmayeshgah foni va mekanikehake Jahade kavone	Mr. Hamide shahidi
D1-5	24	Azmayeshgah foni va mekanikehake Jahade kavone	Building cooperative company of mashhad municipality
D1-7	19	Pty kavone sharg	Building cooperative of Agriculture Department
D1-1	65	Jahad Azma	skatedorfe mashhad
D1-2	1	Jahad Azma	skatedorfe mashhad
D1-1	33	Azmayeshgah foni va mekanikehake Oshane khonareh	Sherkat gatar shahri

شکل ۵- فرم پروژه‌ها MWGEODATA



GEOTECHNICAL DATABASE OF BEST MAHARAJ CITY

Grading: FF [dropdown]

Atterberg Limits: LL [dropdown] PL [dropdown]

SEC: APT [dropdown]

Ultimate compression and residual compression: C_u(kN/m²) [dropdown] A_u(%) [dropdown] C_{pr}(kN/m²) [dropdown] A_{pr}(%) [dropdown]

chemical analysis: AOP [dropdown] Ph [dropdown] Cf [dropdown]

Percentage of moisture content: Bulk density [dropdown] dry density [dropdown]

This database is developed by Mahdi Emami, the MSc student in engineering geology of Shahrood University of Technology

شکل ۶- فرم آزمایشات MWGEODATA



Soil type

GEOTECHNICAL DATABASE OF BEST MAHARAJ CITY

Soil type [dropdown]

Eng Eng type Soil type Depth Compressing Computer

- Bad soil
- badsoil
- CS
- CL-ML
- CL-ML-SC
- FAA
- FA
- GP-GM
- GP-UM
- GM
- GP
- GP-GM
- GP-GC
- GP-UM-GM
- GP-UM

This database is developed by Mahdi Emami, the MSc student in engineering geology of Shahrood University of Technology

شکل ۷- فرم نوع خاک MWGEODATA



شکل ۸- فرم موقعیت گمانه مورد نظر MWGEODATA

نتیجه گیری

بانک اطلاعات ژئوتکنیکی غرب شهر مشهد، یک بانک اطلاعات رابطه ای است که با استفاده از نرم افزار اکسس به منظور ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات ایجاد شده است. این اطلاعات شامل خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی خاک است که از گزارشات پروژه های مختلف به دست آمده اند. این بانک اطلاعات، اطلاعات قریب به ۱۹۱ گمانه از سطح شهر را در برمیگیرد. این نرم افزار دارای ۴ فیلتر ورودی می باشد که شامل مکان پروژه بر روی نقشه، نوع خاک، نوع آزمایش، و نام پروژه ها می باشد. از دیگر مزایای این بانک می توان به گسترش پذیری، وجود امکان جستجوی پارامترهای مختلف به ویژه در مناطقی که اطلاعات خاک موجود نیست، اشاره کرد. نقشه های موجود در بانک اطلاعات در نرم افزارهای آرک و یو تهیه شده اند و با بانک در ارتباط می باشند. جهت حفظ صحت اطلاعات، دسترسی به امکانات ایجاد، حذف و ویرایش اطلاعات برای کاربران رمز عبور تعریف شده است.

منابع

- لشکری پور غ. ر.، غفوری م.، باقرپور مقدم ا.، طالیان س. ه.، (1386)، "تأثیر افت سطح آبزیر زمینی در نشست زمین: مطالعه موردی"، مجموعه مقالات اولین کنگره زمین شناسی کاربردی ایران، جلد دوم، صفحات 922-916
- ملکی م.، (1381)، "بررسی ویژگی های زمین شناسی مهندسی شهری و تهیه نقشه های ژئوتکنیکی نهشته های کوآترنری تهران (با تهیه و توسعه بانک اطلاعات ژئوتکنیکی تهران)"، پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش زمین شناسی مهندسی، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- یوسفی ع.، (1383)، "بررسی زمین شناسی مهندسی ژئوتکنیک مسیر قطار شهری مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش زمین شناسی مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- Alavi, M. (1991), Sedimentary and structural characteristics of the Paleotethys remnants in northeastern Iran, Gs. Sec. of Amer. Tull, 103: 982-992.
 - Graettinger, A., Scott Simmons, P.G. (2003), Development of a statewide bridge database and data retrieval system, prepared for Alabama department of transportation, Research project, University transportation center for Alabama and the University of Alabama.
 - Gunther, A., Balzer, D., Kuhn, D. (2007), An information system engineering geology (ISEG) for urban spatial planning, Geophysical Research Abstracts, 9: Abstract.
 - Lugo Cintron, C. Y. (2007), Development of a geotechnical database for the city of Mayaguez, Puerto Rico, Master's thesis in civil engineering, University of Puerto Rico.
 - Luna, R., Hertel, T. P., Baker, H., Fennessey, T. (2001), Geotechnical database for emergency vehicle routes in Missouri, Proceeding of the 80th Annual Meeting of the Transportation Research Board, NRC, Washington D. C., CD ROM.
 - May, J.H., Corcoran, M.K. (1999), Design and implementation of a comprehensive geotechnical database, US army engineer research and development center water-ways experiment station, Project summary
 - Mc Vay, M., Hoit, M., Hughes, E., Nguyen, T., Lai, P. (2005), Development of a web based design and construction bridge substructure database, 84th TRB Annual Meeting, on January 9-13, 2005 in Washington, D.C.
 - Suwanwattana, P., Chantawaragul, K., Mairiang, W., Apaphant, P. (2001), The development of geotechnical database of Bangkok subsoil using GRASS-GIS, 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Singapore.
 - Swift, J.N., Stepp, J.C. (2002), Development of archiving and web dissemination of geotechnical data, SMIP02 Seminar Proceedings, 161-175.
 - Vahaaho, I., Korpi, J., Hatva, E. M. (2003), Use of existing geotechnical information in urban planning, Land Use & Spatial Planning in Ireland.
 - www.en.wikipedia.org/w/index.php?title=Database
 - www.es.wisc.edu/~dbbook
 - Yongli Gao, E., Calvin Alexander, J., Tipping, R.G. (2002), The development of a karst feature database for southeastern Minnesota, Journal of Cave and Karst Studies, 64 (1): 51-57